# दिन का उजाला, रात का उजाला

## प्रकाश कहाँ से आता है?



फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली
चित्र: स्टेसी शुएट

बत्ती बंद कर दें! अचानक अंधेरा हो जायेगा. लेकिन जल्द ही आप अपने कमरे में अपनी डेस्क या अपने टेडी बियर जैसी चीज़ों को सुरक्षित रख पाएंगे. शुरू में आपको चीज़े धुंधली दिख सकती हैं, लेकिन जब आपकी आंखें अंधेरे की आदी हो जाएंगी, तो आप उन चीजों को देख पाएंगे.

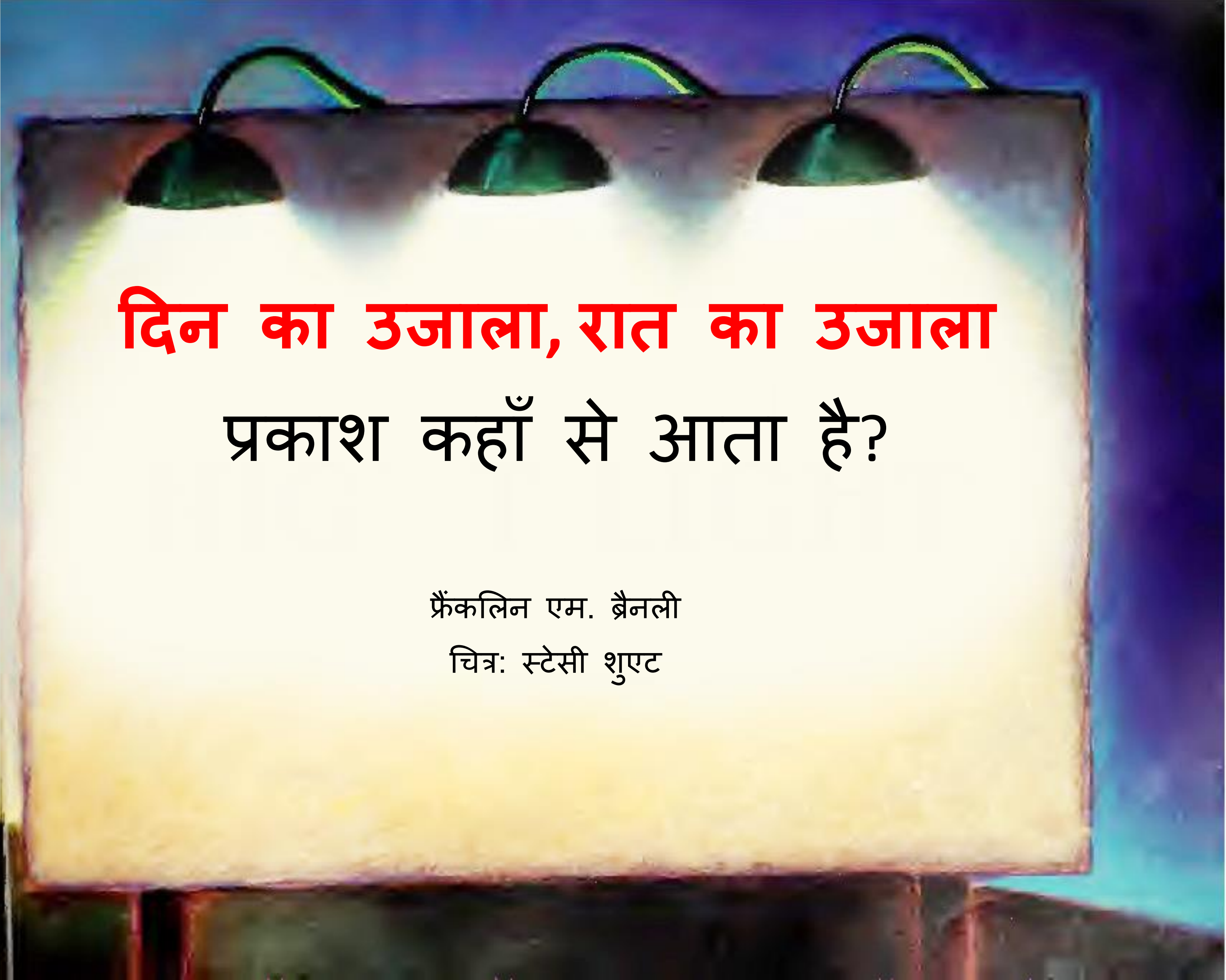
फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली और स्टेसी शुएट ने मिलकर इस सवाल पर कुछ प्रकाश डाला है कि हम अंधेरा होने पर भी कैसे देख पाते हैं. जब आप किताब को पढ़ेंगे तब आप सीखेंगे कि सूर्य की रोशनी हम तक कैसे पहुंचती है, और रात की रोशनी कैसे काम करती है.

# दिन का उजाला, रात का उजाला

## प्रकाश कहाँ से आता है?







# दिन का उजाला, रात का उजाला

## प्रकाश कहाँ से आता है?

फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली

चित्र: स्टेसी शुएट






सुबह जब आप उठते हैं तो सूर्य की रोशनी होती है.

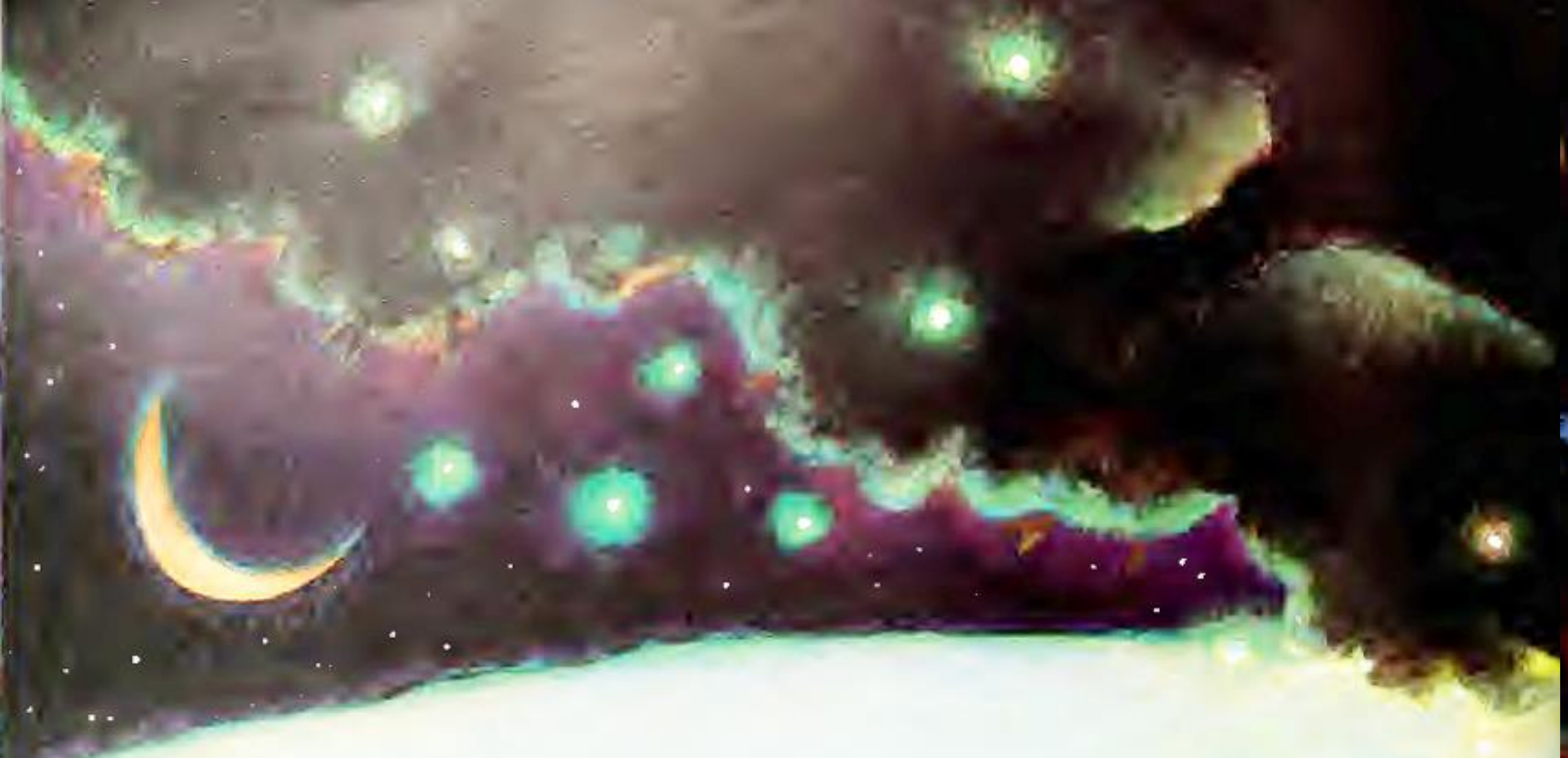
हो सकता है कि आसमान में बादल छाए हों और आप सूरज को नहीं देख पा रहे हों. लेकिन सूरज सचमुच चमक रहा होगा. यदि आप बादलों के ऊपर उड़ रहे होते, तो आप सूर्य को ज़रूर देख पाते.

दिन के समय प्रकाश रहता है. ऐसा इसलिए होता है क्योंकि सूर्य, पृथ्वी के आपके हिस्से पर चमक रहा होता है.



रात में भी जब आप बिस्तर पर लेटते हैं तो भी रोशनी होती है. बाहर चमकीली चांदनी हो सकती है. भले ही चाँद न निकला हो, फिर भी सड़क से रोशनी आ सकती है; या फिर कारों या अन्य घरों से.





आपके चारों ओर हर समय रोशनी रहती है.

जब अंदर अंधेरा होता है तब आप लाइट जलाते हैं.

जब बाहर अंधेरा होता है, तो स्ट्रीट लाइटें जलती हैं.

या फिर आप अपनी टॉर्च चालू करते हैं.

यहां तक कि जब सारी लाइटें बंद होती हैं, तभी भी कुछ रोशनी होती है.

ऐसे स्थान ढूंढना बहुत कठिन होगा जहां वास्तव में अंधेरा हो.



सूरज की रोशनी सूर्य से आती है. सूर्य बहुत गरम होता है. वह हमें प्रकाश भेजता है.





तारों से भी प्रकाश आता है. सितारे भी बहुत गर्म होते हैं. तारे भी हमें प्रकाश भेजते हैं.



प्रकाश उन चीज़ों से आता है जो बहुत गर्म होती हैं. मोमबत्ती की लौ गर्म होती है. टॉर्च का छोटा बल्ब भी गर्म होता है. और किसी लैंप का बड़ा बल्ब भी गर्म होता है. इन गर्म चीज़ों को हम प्रकाश स्रोत कहते हैं, क्योंकि उन गर्म चीज़ों से ही प्रकाश आता है. गर्म चीजें प्रकाश पैदा करती हैं.





एक साधारण कील से रोशनी नहीं निकलती है. लेकिन यदि आप किसी कील को गर्म करें और उसे अधिक गर्म करें तो फिर कील इतनी गर्म हो जाएगी कि उससे रोशनी पैदा होगी. सबसे पहले कमरे में लाल चमक होगी. फिर जब कील और अधिक गर्म हो जाएगी तो वह पीली रोशनी पैदा करेगी और फिर बेहद गर्म होने के बाद लगभग सफेद रोशनी पैदा करेगी. कील जितनी अधिक गर्म होगी, वह उतना ही अधिक प्रकाश पैदा करेगी. बिजली के बल्ब के अंदर बिल्कुल यही होता है. जब आप स्विच चालू करते हैं, तो बल्ब के अंदर छोटे तार गर्म हो जाते हैं. वे इतने गर्म हो जाते हैं कि वे बहुत अधिक प्रकाश फेंकते हैं.

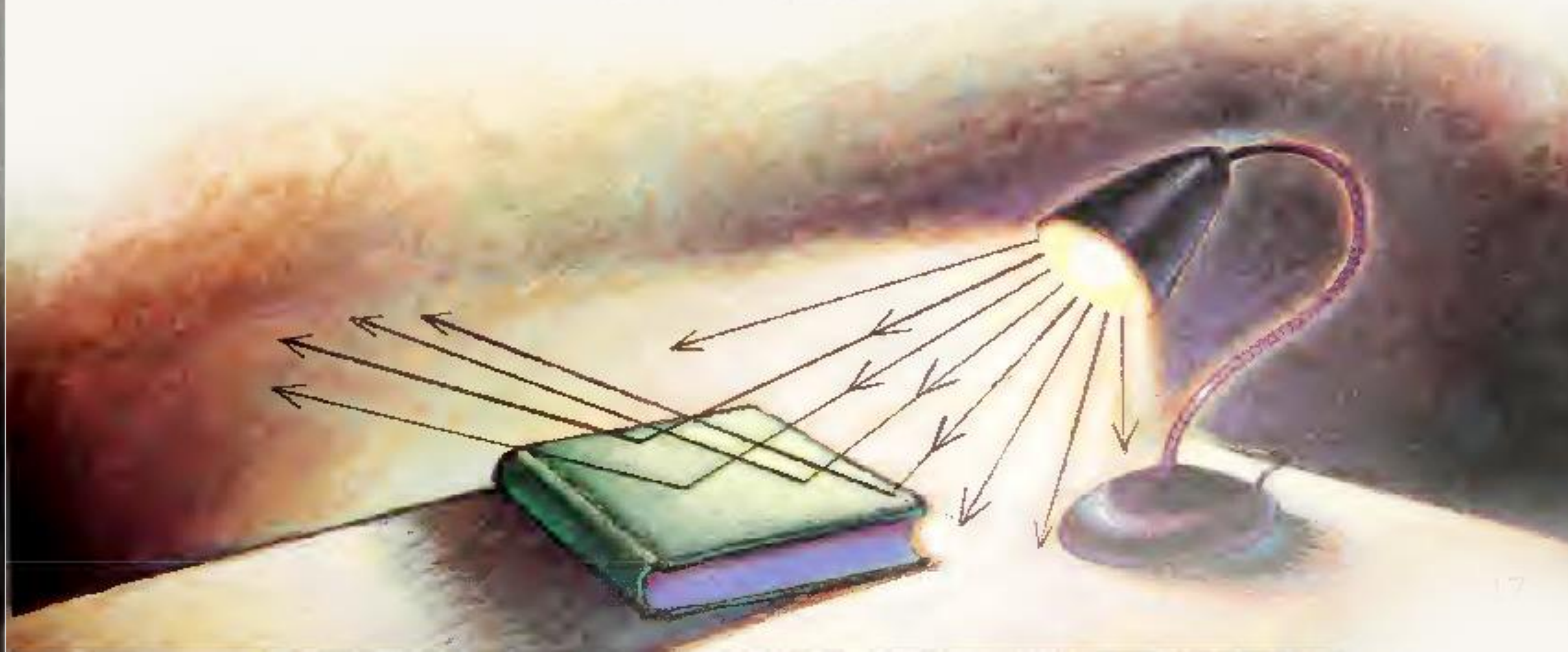






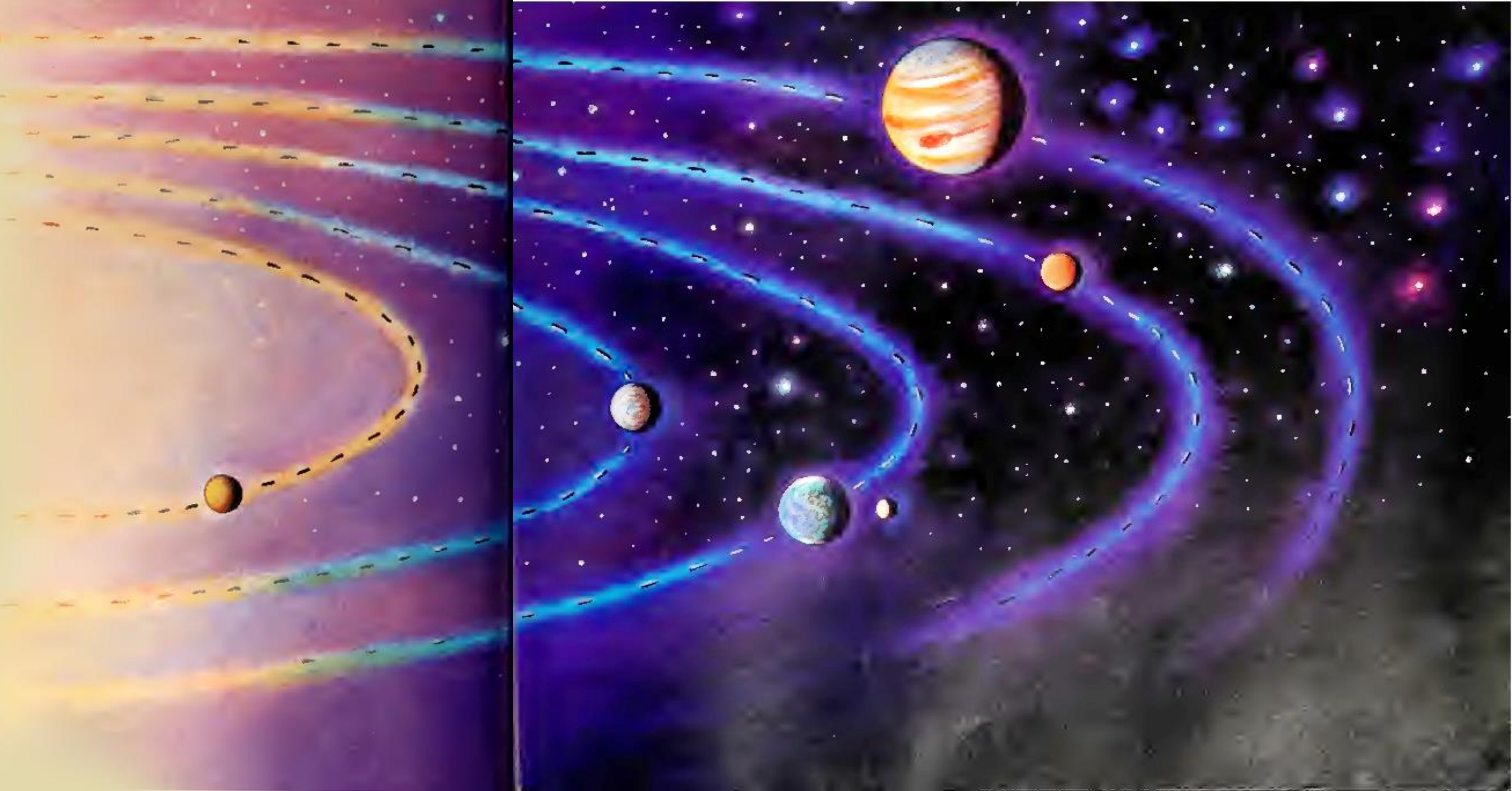
हम चीज़ें तब देखते हैं जब वे प्रकाश बनाने के लिए पर्याप्त गर्म हो जाती हैं. लेकिन अधिकांश चीजें जिन्हें हम देखते हैं - कुर्सियाँ, लोग, पेड़, घास, चट्टानें, किताबें आदि वे चीजें गर्म नहीं होती हैं. उनका अपना स्वयं का प्रकाश भी नहीं होता है. हम उन्हें इसलिए देख पाते हैं क्योंकि सूर्य, मोमबत्ती, या लाइट के बल्ब का प्रकाश उन पर पड़ता है.

जब किसी चीज़ पर प्रकाश पड़ता है तो वो एक रबर की गेंद की तरह फिर से उछल जाता है. जब प्रकाश किसी चीज़ से टकराता है, तो हम कहते हैं कि वह परावर्तित हो गया है, या फिर वो घूम गया है. जब प्रकाश किसी वस्तु से टकराकर और उछलकर हमारी ओर आता है तभी हमें वह वस्तु दिखाई देती है.



हम पेड़ और घास, चट्टानें और पक्षी इसलिए देख पाते हैं, क्योंकि सूर्य का प्रकाश उन पर पड़ता है. वे चीजें हम तक सूर्य के प्रकाश को प्रतिबिंबित करती हैं. हम चंद्रमा को इसलिए देख पाते हैं क्योंकि चंद्रमा पर सूर्य की रोशनी पड़ती है. चंद्रमा, सूर्य के प्रकाश को हम तक परावर्तित करता है. चंद्रमा अपनी रोशनी स्वयं पैदा नहीं करता है. चाँद की चाँदनी, असल में सूर्य का परावर्तित प्रकाश होती है.

सूर्य का प्रकाश शुक्र, मंगल और अन्य ग्रहों पर भी पड़ता है. ग्रह और चंद्रमा तारों की तरह गर्म नहीं होते हैं. वे प्रकाश निर्माण नहीं करते हैं. हम ग्रहों को इसलिए देख पाते हैं क्योंकि वे सूर्य के प्रकाश को हम तक परावर्तित करते हैं. अंतरिक्ष में अंतरिक्ष यात्री, पृथ्वी को इसलिए देख पाते हैं क्योंकि पृथ्वी, उन उन तक सूर्य का प्रकाश परावर्तित करती है.







अपने आसपास देखें. आप ऐसी कितनी चीज़ें देख पाते हैं जिनकी अपनी स्वयं की रोशनी होती है? यदि दिन का समय होगा, तो आपको संभवतः केवल एक ही मुख्य प्रकाश स्रोत दिखाई देगा - सूर्य का प्रकाश. यदि रात का समय होगा, तो आप प्रकाश बल्बों से रोशनी देख पाएंगे. या फिर आपको मोमबत्ती की लौ, अलाव की रौशनी, टॉर्च या आसमान में चाँद-तारे भी दिखाई देंगे.

आप ऐसी कितनी चीज़ें देखते हैं जो प्रकाश को प्रतिबिंबित करती हैं? संभवतः सैकड़ों. हम ज़्यादातर चीज़ें इसलिए देखते हैं क्योंकि वे प्रकाश को परावर्तित करती हैं.






प्रकाश बहुत तेजी से यात्रा करता है. जब आप रात में बल्ब जलाते हैं तो आप उसे देख सकते हैं. बल्ब से पूरा कमरा रोशनी से भर जाता है. दूर किसी पेड़ की ओर टॉर्च की रौशनी इंगित करें. जैसे ही आप टॉर्च जलाएंगे, आप पेड़ को देख पाएंगे.

प्रकाश इतनी तेजी से यात्रा करता है कि वह चंद्रमा से पृथ्वी तक सफर कर, सिर्फ तीन सेकंड में चंद्रमा तक वापस चला जाता है. यदि आप इतनी तेजी से यात्रा कर पाते, तो आप एक सेकंड में दुनिया का सात बार चक्कर लगा पाते.



प्रकाश लगभग हर जगह मौजूद होता है. संभवत: आप कभी किसी ऐसी जगह पर नहीं गए होंगे जहां रोशनी बिल्कुल न हो.

एक अँधेरा कमरा पहले तो बहुत स्याह और काला लगता है. लेकिन थोड़ी देर बाद आप अँधेरे कमरे में भी चीजें देख पाते हैं, क्योंकि हर कमरे में लगभग हमेशा थोड़ी सी रोशनी ज़रूर होती है. इस प्रयोग को करके देखें:

एक सफेद बर्तन किसी कमरे में ले जाएं और उसे नीचे रख दें. फिर लाइट बंद कर दें. सबसे पहले आपको बर्तन शायद दिखाई नहीं दे. शुरू में आपकी आंखों को अंधेरे के साथ अपना तालमेल बिठाना होगा. इसका मतलब है कि आपकी पुतलियाँ अधिक खुलेंगी ताकि उनमें अधिक रोशनी जा सकें. उस समय आपकी आंखें अन्य प्रकाश स्रोतों का उपयोग कर सकती हैं, जैसे बाहर की स्ट्रीटलाइट.



बहुत जल्द आप उस सफेद बर्तन को देख पाएंगे. कमरे में अँधेरा करने के लिए खिड़कियों के पर्दों को पूरी तरह से खींच दें. हो सकता है तब आप बर्तन को न देख पाएं. लेकिन स्ट्रीटलाइट की वजह से आप फिर भी खिड़कियाँ कहाँ हैं उतना जरूर देख पाएंगे





अँधेरी रात में आपकी रज़ाई के नीचे और भी अँधेरा होगा. या किसी अँधेरी रात में किसी अँधेरी कोठरी के अंदर घुप्प अँधेरा होगा. शायद वहां बिल्कुल रोशनी न हो. वहां पर वास्तविक अंधकार होगा.

बिना खिड़कियों वाले तहखाने में भी सचमुच अंधेरा होगा. या ज़मीन के नीचे कोई गुफा सचमुच अँधेरी हो सकती है. शायद आप अन्य स्थानों के बारे में सोच सकते हैं जहां वास्तव में अंधेरा हो.







हमारी दुनिया प्रकाश से भरी है जो हमें गर्म चीज़ों से मिलती है. हमें अधिकांश रोशनी तेज़ सूर्य से मिलती है. लेकिन हमें कुछ रोशनी अन्य गर्म चीजों जैसे मोमबत्तियों और बल्ब की रोशनी आदि से भी मिलती है.



पूरे दिन धूप रहती है, यहाँ तक कि बादल वाले दिन में भी. रात में भी हमारी पृथ्वी पर सूर्य का प्रकाश पड़ता है. लोग कहते हैं कि रात में पृथ्वी चाँद की रोशनी से जगमगाती है. लेकिन अब आप जानते हैं कि चंद्रमा की अपनी रोशनी नहीं होती है - चन्द्रमा सूर्य की रोशनी को परावर्तित करता है. लगभग हर चीज़ जो हम देखते हैं - किताबें, पेड़, घर, कारें, लोग, कीड़े-मकौड़े और पक्षी - वे सभी चीज़े हमारी ओर प्रकाश को प्रतिबिंबित करती हैं. प्रकाश के बिना हम कुछ भी नहीं देख पाते.